MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO À PROCESSOS DE ESCORREGAMENTO COMO ASSISTÊNCIA AO PLANO PREVENTIVO DE DEFESA CIVIL - PPDC

Kátia CANIL [1]
Eduardo Soares de MACEDO [2]

RESUMO

No Brasil, os acidentes relacionados a processos geológico-geomorfológicos e hidrológicos, manifestados principalmente na forma de escorregamentos e inundações, têm ocorrido de forma freqüente, com altos custos econômicos e sociais, em virtude da intensa ocupação dos espaços urbanos.

Qualquer sistema de gerenciamento dessas áreas implica, em primeiro lugar, no conhecimento do problema por meio do mapeamento dos riscos, sendo que essas poderão ser caracterizadas em seus diferentes níveis de risco, hierarquizadas para o estabelecimento de medidas preventivas, corretivas e administradas, por meio de ações de controle do uso e ocupação do solo.

Esses trabalhos devem ser realizados preferencialmente por equipes locais, dada a necessidade de atualizações constantes em vista da elevada dinâmica de uso do solo que caracteriza essas áreas. Para que essas equipes desenvolvam seus trabalhos com a melhor qualidade possível, se faz necessário o seu treinamento, contemplando inicialmente os mapeamentos de riscos.

Com base nessa premissa, esse artigo tem por objetivo principal apresentar o método desenvolvido para o mapeamento de áreas de risco aos processos de escorregamentos e solapamento de margens de córregos em assentamentos urbanos precários. Esse método já foi aplicado às diversas cidades do Brasil e no Estado de São Paulo. Alguns dos municípios paulistas mapeados fazem parte do Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC.

O mapeamento, ora a ser apresentado, está fundamentado no método de zoneamento de áreas de risco e não em cadastro pontual de moradias em situação de risco. Esse zoneamento possibilita uma avaliação das áreas, com objetivo de estabelecer soluções imediatas, de médio e longo prazo para os assentamentos urbanos precários. Além disso, é o indicador para que as equipes técnicas locais devidamente treinadas estejam preparadas para fazer as vistorias necessárias e o monitoramento das áreas, principalmente no período chuvoso, tomando as medidas adequadas em situações de emergência.

Considerando-se a síntese do mapeamento de áreas de risco, para os respectivos municípios deve-se estabelecer um plano de gestão das áreas mapeadas, estruturado a partir de cada cidade. A organização e sistematização de um programa de monitoramento das áreas de risco com base nos dados levantados nesse trabalho constitui-se uma primeira aplicação desse mapeamento com boa relação custo/benefício.

[1] IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Pesquisadora, canilkat@ipt.br
[2] IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Pesquisador, esmacedo@ipt.br

INTRODUÇÃO

O intenso processo de urbanização vivido no País desde os anos 80, a falta de recursos e de políticas habitacionais permanentes e uma crise econômica duradoura têm levado à ocupação de áreas com características geológico-geomorfológicas desfavoráveis, principalmente pelas populações mais empobrecidas, resultando em graves situações de risco.

Embora não existam dados oficiais que possibilitem uma análise quantitativa mais acurada das conseqüências dos acidentes ambientais no Brasil, e em particular, aqueles deflagrados por processos geológico-geomorfológicos e hidrológicos, a análise de informações extraídas dos noticiários permite afirmar que os acidentes em áreas urbanas, associados às enchentes/inundações são os mais freqüentes e, possivelmente os que acarretam maiores prejuízos econômicos, assim como os escorregamentos são os que tem provocado o maior número de vítimas fatais. Desde 1988, o IPT vem construindo um Banco de Dados com levantamento do número de vítimas por escorregamentos no Brasil. Os dados indicam um total de 1700 pessoas vítimas de escorregamentos no Brasil, até junho de 2005 (Figura 1).

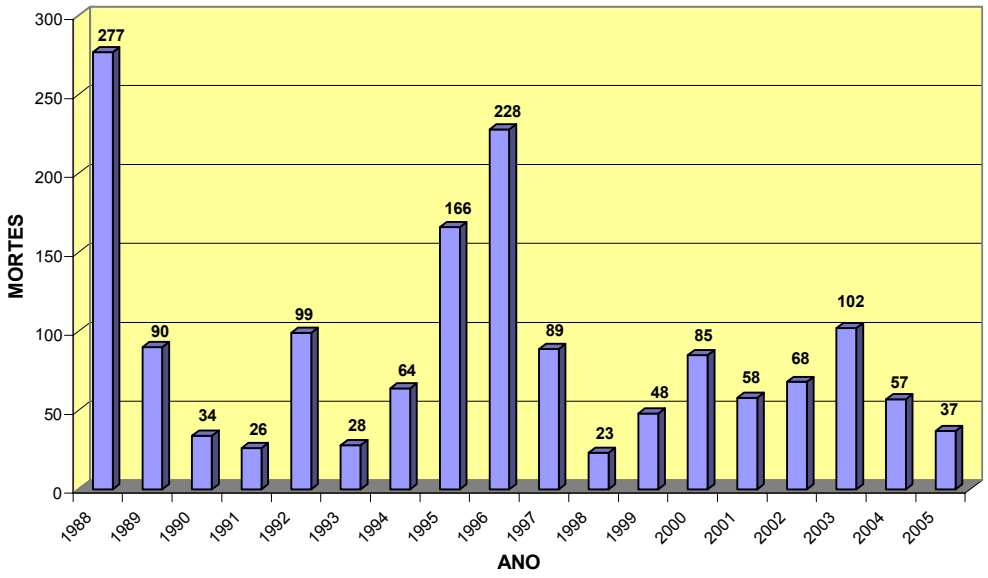

Figura 1. Número de mortos no Brasil vítimas de escorregamentos (deslizamentos), a partir de notícias de jornal. (Fonte: Banco de Dados do IPT)

No início do ano de 1988, diversos eventos provocados por movimentos de massa (escorregamentos) ocorreram no Brasil. Os mais graves foram registrados em Petrópolis (171 mortes), Rio de Janeiro (53 mortes) e litoral de São Paulo, em Cubatão, Santos e Ubatuba (17 mortes). O governo de São Paulo, preocupado com as situações de risco na região do litoral do Estado, determinou ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Instituto Geológico (IG), Instituto Florestal e Instituto de Botânica, a realização de estudos, que levaram ao mapeamento dos problemas e propostas de soluções, dentre as quais estava um Plano Preventivo de Defesa Civil - PPDC. (Macedo et al. 1998)

A partir do segundo semestre de 1988 a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEDEC, o IPT e o IG iniciaram a organização do PPDC. Durante os meses de novembro e dezembro de 1988, as prefeituras municipais da região da Baixada Santista (Santos, Cubatão, Guarujá e São Vicente) e Litoral Norte (Caraguatatuba, São Sebastião, Ilhabela e Ubatuba) foram contactadas e concordaram em se engajar no esforço de diminuir o número de vítimas fatais causadas por escorregamentos no litoral paulista.

Durante a implementação do Plano, iniciou-se também o desenvolvimento de um método sistemático de investigação de processos, mapeamento de setores de risco, cadastro de áreas de risco e indicação de obras emergenciais de controle. Atualmente todo o arcabouço teórico-metodológico e sua aplicação estão organizados na forma de um Curso de treinamento de técnicos municipais para o mapeamento e gerenciamento de áreas urbanas com risco de escorregamentos e inundações (IPT, 2004). O mesmo encontra-se disponibilizado no site do Ministério das Cidades.

Apesar dos inúmeros esforços para monitorar e conviver com o problema, o número de áreas de risco nos municípios do Estado de São Paulo vem crescendo, e com ele a probabilidade de mortes por escorregamentos. A experiência exitosa do litoral de São Paulo foi levada a outras regiões, com intuito de reduzir a perda de vidas humanas. Foram incorporadas ao sistema PPDC no ano 2000, 16 cidades da região do Vale do Paraíba (Aparecida, Areias, Bananal, Cruzeiro, Cunha, Guaratinguetá, Jacareí, Lavrinhas, Paraibuna, Piquete, Queluz, Santa Branca, São José dos Campos, São Luiz do Paraitinga, Campos do Jordão, São Bento do Sapucaí); no ano de 2001, 13 cidades da região de Campinas (Campinas, Hortolândia, Limeira, Pedreira, Jundiaí, Campo Limpo Paulista, Atibaia, Bragança Paulista, Amparo, Socorro, Rio Claro, Serra Negra, Águas de Lindóia); em 2003, 9 cidades da região de Sorocaba (Sorocaba, Alumínio, Araçariguama, Ibiúna, Mairinque, São Roque, Votorantin, Itapetininga, Ribeirão Grande) e mais 7 cidades da região do ABCD (Região Metropolitana de São Paulo: Santo André, São Bernardo, São Caetano, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra), totalizando 53 cidades monitoradas pelo sistema PPDC (Figura 2).

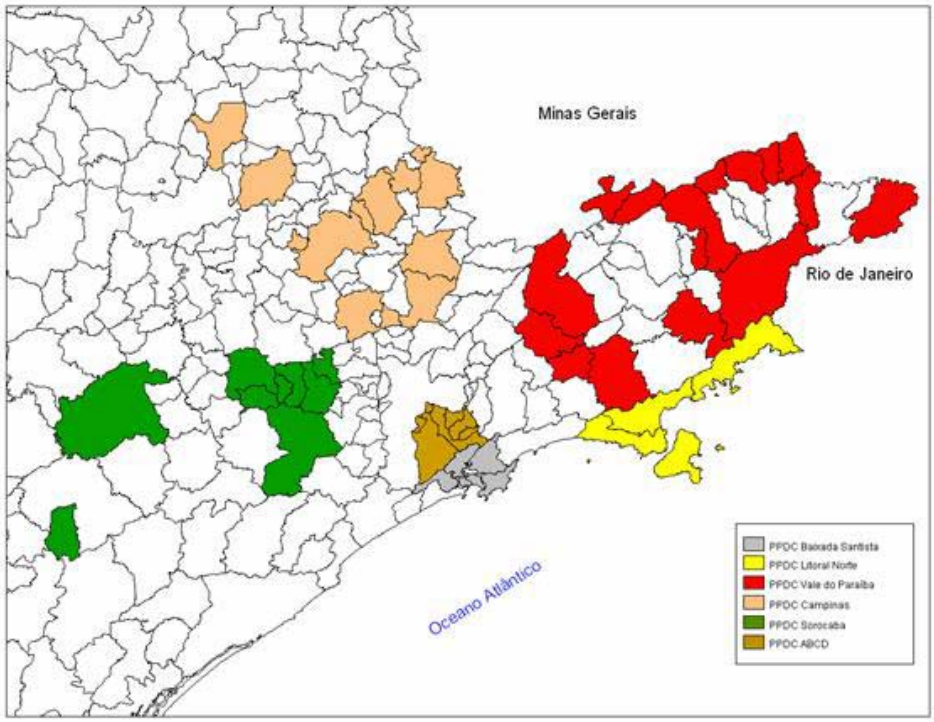

Figura 2. Municípios que fazem parte do Plano Preventivo de Defesa Civil

Considerando a existência do Plano Preventivo nesses municípios esse artigo apresentará o método e a sistemática de trabalho adotada para o mapeamento de áreas de risco, constituindo uma proposta que atenderá a outras cidades que ainda não contam com instrumentos dessa natureza para equacionar as perdas econômicas, sociais e de vidas humanas.

MÉTODOS e TÉCNICAS

Qualquer sistema de gerenciamento de áreas de risco implica, em primeiro lugar, no conhecimento do problema por meio do mapeamento dos riscos, sendo que essas áreas poderão ser caracterizadas em seus diferentes níveis de risco, e hierarquizadas para o estabelecimento de medidas preventivas, corretivas e administradas, por meio de ações de controle do uso e ocupação do solo.

Esses trabalhos devem ser realizados preferencialmente ser feitos por equipes locais, dada a necessidade de atualizações constantes em vista da elevada dinâmica de uso e ocupação do solo que caracteriza essas áreas.

Para que essas equipes desenvolvam seus trabalhos com a melhor qualidade possível, se faz necessário o seu treinamento, contemplando inicialmente os mapeamentos de riscos. A estruturação de um curso destinado a esse fim, deve permitir a formação ou atualização do conhecimento de profissionais para que esses possam atuar como multiplicadores dos conhecimentos técnicos e dos métodos empregados (MACEDO, 2001).

Geralmente, a realização de um mapeamento de áreas de risco é realizada por meio de investigações geológico-geotécnicas de superfície, executadas em trabalhos de campo. Para tanto, devem ser consideradas a possibilidade de ocorrência dos processos adversos as conseqüências sociais e/ou econômicas associadas. Carvalho (2000) afirma que a avaliação das conseqüências "... envolve sempre um julgamento a respeito dos elementos em risco e de sua vulnerabilidade. É comum que nas análises de risco em favelas apenas as moradias sejam consideradas como elementos em risco".

Já em relação à possibilidade de ocorrência do processo adverso, Carvalho (2000) descreve que "... a maneira mais simples de se tratar a probabilidade em análises de risco consiste em se atribuir, à possibilidade de ocorrência do processo de instabilização, níveis definidos de forma literal (possibilidade de ocorrência baixa, média ou alta, por exemplo). Esta é a base para as análises de risco de caráter qualitativo, em que um profissional experiente avalia o quadro de condicionantes e indícios da ocorrência do processo de instabilização, compara as situações encontradas com modelos de comportamento e, baseado em sua experiência, hierarquiza as situações de risco em função da possibilidade de ocorrência do processo num determinado período de tempo (geralmente um ano)".

Desse modo, o mapeamento de risco avalia a possibilidade da ocorrência de um determinado fenômeno físico – que corresponde ao processo adverso – em um local e período de tempo definido. Nesse sentido são analisadas as características dos processos, referentes à sua tipologia, mecanismo, material envolvido, magnitude, velocidade, tempo de duração, trajetória, severidade, poder destrutivo, etc. Por meio das investigações de campo os condicionantes naturais e induzidos dos processos adversos podem ser identificados e os indícios de seu desenvolvimento podem ser reconhecidos, bem como as feições e evidências de instabilidade.

Mesmo reconhecendo as eventuais limitações, imprecisões e incertezas inerentes à análise qualitativa de riscos, os resultados dessa atividade podem ser decisivos para a eficácia e eficiência de uma política gerenciamento de áreas de risco áreas.

Segundo Cerri (1993) os mapeamentos de risco de escorregamentos podem ser realizados em dois níveis de detalhe: o zoneamento de risco e o cadastramento de risco. O zoneamento é feito pela delimitação de zonas homogêneas em relação ao grau de risco, estabelecendo tantas classes de risco quantas necessárias. Cada setor corresponde a um determinado grau de risco. Isto não significa que todas as moradias se encontram na mesma situação de risco, pois a cartografia do zoneamento reflete a análise da situação global. No cadastramento de risco faz-se o detalhamento das situações de risco caso a caso ou, às vezes, por agrupamentos de mesmo nível de risco.

Conforme IPT (2004) e MACEDO, et.al (2004a), para elaborar o zoneamento de risco de determinada área, em linhas gerais, deve ser adotado o seguinte procedimento:

a) aquisição de fotos aéreas verticais em escala de detalhe (caso existam) e fotos oblíquas de baixa altitude das áreas de risco, obtidas a partir de sobrevôos de helicóptero;

b) realizar reunião com equipes municipais para definir as áreas a serem mapeadas; considerar eventuais registros existentes na Prefeitura Municipal quanto às ocorrências de processos de instabilização, cópias de laudos e pareceres técnicos anteriormente elaborados, eventuais diretrizes de intervenção propostas (implantadas ou não);

c) iniciar o trabalho de campo identificando preliminarmente os setores com diferentes graus de probabilidade de ocorrência de processos destrutivos (escorrgamentos) e delimitá-los nas fotos oblíquas obtidas; bem como obter coordenadas geográficas a partir de leituras em GPS para dispor a informação em sistema de informação geográfica;

d) realizar o preenchimento de ficha de cadastro de campo, utilizando as evidências de instabilidade e indícios do desenvolvimento dos processos de escorregamentos (Tabela 1) para elaborar o diagnóstico da área. Para as categorais de ocupação e suas características devem ser utilizados os indicadores da Tabela 2;

e) delimitar setores de risco e, com base na experiência de profissionais especializados, definir o grau de probabilidade de ocorrência do processo destrutivo associado a movimentos de massa (escorregamentos) em relação ao processo identificado (Tabela 3);

f) indicar o número de moradias ameaçadas, ou seja, edificações passíveis de serem atingidas em razão da ocorrência dos processos destrutivos citados e moradias indicadas para remoção imediata;

g) apresentar alternativas de intervenção para controle dos riscos identificados (Tabela 4); e

h) essas informações devem ser sistematizadas em fichas de cadastro (Figuras 3 e 4).

Tabela 1. Dados utilizados para elaborar o diagnóstico dos setores e a descrição dos processos de instabilização.

Características do Local	• Talude natural/ corte • Altura do talude • Aterro compactado/lançado • Distância da moradia • Declividade • Estruturas em solo/rocha desfavoráveis • Presença de blocos de rocha/matacões/paredões rochosos • Presença de lixo/entulho • Aterro em anfiteatro • Ocupação de cabeceira de drenagem
Vegetação no talude ou proximidades	• Presença de árvores • Vegetação rasteira • Área desmatada • Área de cultivo
Evidências de movimentação	• Trincas moradia/aterro • Inclinação de árvores/postes/muros • Degraus de abatimento • Cicatrizes de escorregamentos • Feições erosivas • Muros/paredes “embarrigados”
Água	• Concentração de água de chuva em superfície • Lançamento de água servida em superfície • Presença de fossas/rede de esgoto/rede de água • Surgências d’água • Vazamentos

Tabela 2. Parâmetros utilizados para caracterizar a densidade da ocupação nas áreas.

CATEGORIA DE OCUPAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Área consolidada	Áreas densamente ocupadas, com infra-estrutura básica.
Área parcialmente consolidada	Áreas em processo de ocupação e adjacentes a áreas de ocupação consolidada. Densidade da ocupação variando de 30% a 90%. Razoável infra-estrutura básica.
Área parcelada	Áreas de expansão, periféricas e distantes de núcleo urbanizado. Baixa densidade de ocupação (até 30%), desprovidas de infra-estrutura básica.
Área mista	Nesses casos, caracterizar a área quanto à densidade de ocupação e à implantação de infra-estrutura básica.

Tabela 3. Critérios para classificação da probabilidade de ocorrência dos processos de escorregamentos.

Grau de Probabilidade	Descrição
R1 Baixo	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.
R2 Médio	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
R3 Alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
R4 Muito Alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número e/ou magnitude. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

Tabela 4. Tipologia de intervenções para minimização de riscos decorrentes de processos de escorregamentos.

Tipo de intervenção	Descrição
Serviços de limpeza e recuperação	Serviços de limpeza de entulho, lixo, etc. Recuperação e/ou limpeza de sistemas de drenagem, esgotos e acessos. Também incluem obras de limpeza de canais de drenagem. Correspondem a serviços manuais e/ou utilizando maquinário de pequeno porte.
Obras de drenagem superficial, proteção vegetal (gramíneas) e desmonte de blocos	Implantação de sistema de drenagem superficial (canaletas, caixas de transição, escadas d´água, etc.). Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) em taludes com solo exposto. Eventual execução de acessos para pedestres (calçadas, escadarias, etc.) integrados ao sistema de drenagem. Proteção vegetal de margens de canais de drenagem. Desmonte de blocos rochosos. Predomínio de serviços manuais e/ou com maquinário de pequeno porte.
Obras de drenagem de subsuperfície	Execução de sistema de drenagem de subsuperfície (trincheiras drenantes, DHP, poços de rebaixamento, etc.). Correspondem a serviços parcial ou totalmente mecanizados.
Estruturas de contenção localizadas ou lineares	Implantação de estruturas de contenção localizadas, como chumbadores, tirantes, microestacas e muros de contenção passivos de pequeno porte (h_{max} = 5 m e l_{max} = 10 m). Obras de contenção e proteção de margens de canais (gabiões, muros de concreto, etc.). Correspondem a serviços parcial ou totalmente mecanizados.
Obras de terraplenagem de médio a grande porte	Execução de serviços de terraplenagem. Execução combinada de obras de drenagem superficial e proteção vegetal (obras complementares aos serviços de terraplenagem). Obras de desvio e canalização de córregos. Predomínio de serviços mecanizados.
Estruturas de contenção de médio a grande porte	Implantação de estruturas de contenção de médio a grande porte (h_{max} > 5 m e l_{max} > 10 m), envolvendo obras de contenção passivas e ativas (muros de gravidade, cortinas, etc.). Poderão envolver serviços complementares de terraplenagem. Predomínio de serviços mecanizados.
Remoção de moradias	As remoções poderão ser definitivas ou não (para implantação de uma obra, por exemplo). Priorizar eventuais relocações dentro da própria área ocupada, em local seguro.

MAPEAMENTO DE RISCO – FICHA GERAL

ÁREA:
Equipe: Data:
Localização da Área:

Caracterização da Ocupação (padrão, tipologia das edificações, infra-estrutura):
Caracterização Geológica:
Caracterização Geomorfológica:

Setor nº	Grau de probabilidade	Nº de moradias ameaçadas

Figura 3. Ficha geral da área de risco de escorregamento.

MAPEAMENTO DE RISCO – FICHA DE CARACTERIZAÇÃO

Área: Setor n°:
Equipe:
Data:

Diagnóstico do setor (condicionantes e indicadores do processo de instabilização):

Descrição do Processo de Instabilização: (escorregamento de solo / rocha / aterro; naturais / induzidos; materiais mobilizados; solapamento; ação direta da água, etc):

Observações (incluindo descrição de fotos obtidas no local e coordenadas):

Grau de Probabilidade:

Figura 4. Ficha para caracterização de setor da área de risco de escorregamento.

RESULTADOS

Considerando que o Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC tem por objetivo principal dotar as equipes técnicas municipais de instrumentos de ação, de modo a, em situações de risco, reduzir a possibilidade de registro de perdas de vidas humanas decorrentes de escorregamentos, o treinamento de equipes técnicas municipais para conviver e administrar o problema é fundamental e imprescindível para garantir maior segurança aos moradores dessas áreas (MACEDO et al, 2004b).

Um dos instrumentos para operacionalização do PPDC é o mapeamento das áreas de risco, que deve ser realizado com base no método ora apresentado.

O reconhecimento das áreas e caracterização dos graus de risco, bem como monitoramento e a atualização constante do estado dessas áreas constituem nos parâmetros que garantem a eficiência da gestão das áreas de risco, pois o reconhecimento prévio das áreas, bem como o grau de risco associado auxilia o planejamento do trabalho das equipes locais durante o período de vigência do Plano (dezembro a março).

A aplicação do treinamento às equipes locais, baseada no método exposto, tem melhorado a atuação dessas equipes, ao longo da existência do PPDC, seja, para a adoção de medidas preventivas (retirada de moradores previamente a ocorrência de um evento de escorregamento) ou para a execução de medidas corretivas (por exemplom, execução de obras adequadas à estabilização dos taludes naturais ou de corte, entre outras).

Periodicamente, recomendam-se treinamentos específicos para capacitação das equipes municipais, pois nem sempre os atores que participam do plano são os mesmos de um ano para outro (Figura 5). Os cursos contam também com trabalho prático, que consiste em vistoria de uma área de risco no próprio município para aplicação dos parâmetros definidos (Figuras 6 e 7). Desse modo, as equipes responsáveis pelos trabalhos de campo já se dirigem às áreas indicadas para mapeamento com uma série de informações técnicas, que permitirão realizar o mapeamento de forma eficiente e ágil. Ao retornarem para o escritório estão aptas a preparar o relatório (Figura 8).

Figura 5. Aula teórica para o mapeamento de área de risco de escorregamento.

Figura 6. Área de risco para realizar o trabalho prático.

Figura 7. Alunos e professores realizando o trabalho prático para identificação das situações de risco.

Figura 8. Alunos em trabalho de escritório para sistematização dos dados.

Os documentos produzidos (fichas de cadastro e a representação dos setores de risco) constituem nos materiais a serem utilizados pelas equipes técnicas municipais (secretarias de obras, do meio ambiente, habitação e a defesa civil) para a gestão das áreas de risco.

Além do mapeamento de risco, para a operacionalização do PPDC, é necessário obter os índices pluviométricos registrados (valores acumulados de chuva em três dias), definir o índice crítico de chuva (baseado no modelo de correlação entre chuvas e escorregamentos, desenvolvido pelo IPT, Tatizana et al., 1987) e obter dados da previsão meteorológica. A associação dos parâmetros ora apresentados, traduz a maior ou menor possibilidade de ocorrência de escorregamentos. A explicação completa sobre o funcionamento desse plano pode ser consultada em Macedo, et al. (2004b)

No Estado de São Paulo, o Plano Preventivo de Defesa Civil é um trabalho que demanda além da participação das Defesas Civis Municipais (COMDEC), outros atores (Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), Regionais de Defesa Civil (REDEC) e Institutos de Pesquisas (Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT e Insituto Geológico - IG).

REFERÊNCIAS

CARVALHO, C.S. Análise quantitativa de riscos e seleção de alternativa de intervenção: exemplo de um programa municipal de controle de riscos geotécnicos em favelas. **Anais...** 1° Workshop sobre Seguros na Engenharia, ABGE, São Paulo, 2000, p. 49-56.

CERRI, L.E. da S. **Riscos Geológicos associados a escorregamentos: uma proposta para a prevenção de acidentes**. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista – Unesp, Rio Claro, 1993, 197p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Curso de treinamento de técnicos municipais para o mapeamento e gerenciamento de áreas urbanas com risco de escorregamentos e inundações.** Relatório Técnico 74186-205. São Paulo, 2004.

MACEDO, E.S. et al. Mapeamento de áreas de risco de escorregamentos e solapamento de margens no município de são paulo – sp: o exemplo da favelaSerra Pelada, Subprefeitura Butantã. **Anais...** Santa Catarina, 2004a: I Sibraden – Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, GEDN/UFSC.

MACEDO, E.S. et al. Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para deslizamentos, Estado de São Paulo, Brasil. **Anais...** Santa Catarina, 2004b: I Sibraden – Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, GEDN/UFSC.

MACEDO, E. S. de (2001) **Elaboração de cadastro de risco iminente relacionado a escorregamentos: avaliação considerando experiência profissional, formação acadêmica e subjetividade**. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista – Unesp, Rio Claro, 276 p.

TATIZANA, C. *et al*. Análise da correlação entre chuvas e escorregamentos na Serra do Mar, município de Cubatão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 5, São Paulo,SP. **Anais...**São Paulo:ABGE, 1987a, v.2, p. 225-236.